

PS200
数据手册

PowerSmart® 可配置
电池充电器

请注意以下有关 Microchip 器件代码保护功能的要点：

- Microchip 的产品均达到 Microchip 数据手册中所述的技术指标。
- Microchip 确信：在正常使用的情况下， Microchip 系列产品是当今市场上同类产品中最安全的产品之一。
- 目前，仍存在着恶意、甚至是非法破坏代码保护功能的行为。就我们所知，所有这些行为都不是以 Microchip 数据手册中规定的操作规范来使用 Microchip 产品的。这样做的人极可能侵犯了知识产权。
- Microchip 愿与那些注重代码完整性的客户合作。
- Microchip 或任何其他半导体厂商均无法保证其代码的安全性。代码保护并不意味着我们保证产品是 "牢不可破"的。

代码保护功能处于持续发展中。 Microchip 承诺将不断改进产品的代码保护功能。任何试图破坏 Microchip 代码保护功能的行为均可视为违反了《数字器件千年版权法案（Digital Millennium Copyright Act）》。如果这种行为导致他人在未经授权的情况下，能访问您的软件或其他受版权保护的成果，您有权依据该法案提起诉讼，从而制止这种行为。

提供本文档的中文版本仅为了便于理解。 Microchip Technology Inc. 及其分公司和相关公司、各级主管与员工及事务代理机构对译文中可能存在的任何差错不承担任何责任。建议参考 Microchip Technology Inc. 的英文原版文档。

本出版物中所述的器件应用信息及其他类似内容仅为您提供便利，它们可能由更新之信息所替代。确保应用符合技术规范，是您自身应负的责任。**Microchip 对这些信息不作任何明示或暗示、书面或口头、法定或其他形式的声明或担保，包括但不限于针对其使用情况、质量、性能、适销性或特定用途的适用性的声明或担保。** Microchip 对因这些信息及使用这些信息而引起的后果不承担任何责任。未经 Microchip 书面批准，不得将 Microchip 的产品用作生命维持系统中的关键组件。在 Microchip 知识产权保护下，不得暗中或以其他方式转让任何许可证。

QUALITY MANAGEMENT SYSTEM
CERTIFIED BY DNV
== ISO/TS 16949:2002 ==

Microchip 位于美国亚利桑那州 Chandler 和 Tempe 及位于加利福尼亚州 Mountain View 的全球总部、设计中心和晶圆生产厂均于 2003 年 10 月通过了 ISO/TS-16949:2002 质量体系认证。公司在 PICmicro® 8 位单片机、 KEELOQ® 跳码器件、串行 EEPROM、单片机外设、非易失性存储器和模拟产品方面的质量体系流程均符合 ISO/TS-16949:2002。此外， Microchip 在开发系统的设计和生产方面的质量体系也已通过了 ISO 9001:2000 认证。



PS200

PowerSmart® 可配置电池充电器

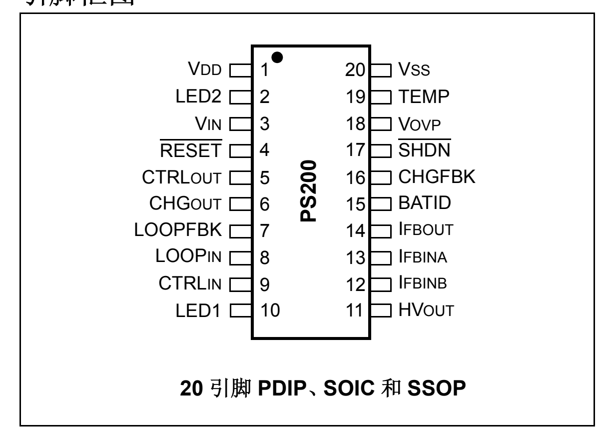
特性

- 用户可配置电池充电器
- 适用于下列化学类型电池的固件：
  - 锂离子 / 锂聚合物电池 （目前已推出）
  - 镍氢 / 镍镉电池（将于 2005 年第 2 季度推出）
  - 铅酸电池 （将于 2005 年第 3 季度推出）
- 10 位模数转换器 （ADC），用于电压、电流和温度测量：
  - 精确电压恒压 （+/-1%）
  - 精确电流恒流 （+/-5%）
- 最大程度的集成以获得最佳尺寸
  - 集成稳压器
  - 内置 8 MHz 时钟振荡器
  - 高频开关模式充电一可配置开关频率高达 1 MHz
- 256 字节 EEPROM 存储器，存储充电参数
- 开关式充电器支持降压和同步降压拓扑结构
- 通过两个 LED 显示可配置充电状态信息
- 上电复位 （POR）
- 欠压复位 （BOR）
- 省电休眠模式

应用

- 笔记本电脑
- 个人数据助理
- 蜂窝电话
- 数码相机
- 便携式摄像机
- 便携式音频设备
- Bluetooth® 设备
- 闪光灯
- 电源设备

引脚框图



20 引脚 PDIP、SOIC 和 SSOP

引脚说明

引脚	引脚名称	引脚类型	输入类型	输出类型	说明
1	V_{DD}	电源输入	电源	—	电源电压
2	LED2	O	—	CMOS	状态指示
3	V_{IN}	I	模拟	—	电池电压输入
4	$\overline{RESET}$	I	ST	—	复位
5	$CTRL_{OUT}$	O	—	CMOS	PWM 输出以设置电流大小
6	CHG_{OUT}	O	—	CMOS	到降压转换器的 PWM 输出，用于充电控制
7	LOOPFBK	I	模拟	—	电流反馈回路
8	$LOOP_{IN}$	I	模拟	—	电流反馈回路输入
9	$CTRL_{IN}$	I	模拟	—	电流大小控制
10	LED1	O	—	CMOS	状态指示
11	HV_{OUT}	O	—	HVOD	高压开漏输出引脚 （可选）
12	I_{FBINB}	I	模拟	—	电流反馈输入引脚 B，用于电流定标
13	I_{FBINA}	I	模拟	—	电流反馈输入引脚 A，用于电流定标
14	I_{FBOUT}	O	—	模拟	电流反馈输出
15	BATID	I	模拟	—	电池 ID 选择
16	CHGFBK	I	模拟	—	充电控制反馈
17	$\overline{SHDN}$	O	—	模拟	关断信号，低电平有效
18	V_{OVP}	I	模拟	—	过压保护
19	TEMP	I	模拟	—	电池温度信号输入
20	V_{SS}	电源输入	电源	—	电源地

图注：　I = 输入， O = 输出， ST = 施密特触发器输入缓冲， HVOD = 高压开漏

1.0 PS200 概述

PS200 是一种可配置的开关式充电器，它由控制核心 PIC16F 单片机和精确的模拟电路组成。本章节讲述了 PS200 和普通开关式充电器相比的硬件特性。接下来的章节将会介绍 PS200 的充电操作， PS200 根据电池类型选择相应的固件，固件不同，其充电操作过程也不同：锂电池——**第 2.0 节 “锂化学电池算法”**，镍电池——**第 3.0 节 “镍化学电池算法”**和铅酸电池——**第 4.0 节 “铅酸化学电池算法”**。

- 振荡器
- 省电休眠模式
- 上电复位 （POR）
- 欠压复位 （BOR）
- 高度耐用性闪存 / EEPROM 电池：
  - 闪存写入次数达 100,000 次
  - EEPROM 电池写入次数达 1,000,000 次
  - 闪存 / 数据 EEPROM 数据保存期：40 年以上
- 高速比较器模块带有：
  - 两个独立的模拟比较器
- 运算放大器模块，带有两个独立的运算放大器
- 两级异步反馈 PWM 输出
- 电压稳压器
- 10 位 （9 位＋符号位）A/D 转换器
- 可通过两个引脚进行内部串行编程 ™ （In-Circuit Serial programming™， ICSP™）

1.1 硬件特性

PS200 的特性非常适用于开关式电池充电。将 PS200 器件的功能模块框图和开关式充电器示例 （第 12 页，图 2-3）配合使用 （图 1-1）。

- 电流 / 电压测量模块－电流 / 电压测量模块由一个 10 位 A/D 转换器、几个运算放大器和一个比较器组成。该模块输出信号进入充电控制模块。请参见图 1-1。

  该模块的输入引脚按图 2-3 所示进行连接，其输入信号如下：
  - LOOPFBK －连接到比较器
  - LOOPIN －连接到运算放大器和 A/D 转换器
  - CTRLIN －连接到运算放大器
  - IFBINB －连接到运算放大器
  - IFBINA －连接到运算放大器
  - BATID －连接到 A/D 数转换器
  - TEMP －连接到 A/D 转换器
  - CHGFBK －连接到比较器

  其输出信号如下：
  - IFBOUT －从运算放大器引出
- 充电控制模块：
  - 充电控制模块产生一个脉宽调制信号，名为 CHGOUT。可对它的频率进行配置，最高达 1 MHz。该信号连接到一个外部的 DC/DC 降压转换器。
- 电压稳压器
  - 集成电压稳压器设计为非稳压直流电源工作。
  - 应该遵守以下准则：
    串接限制电阻 （RVDD）应该放在非稳压电源和 VDD 引脚之间。该电阻 （RVDD）阻值必须介于 RMIN 和 RMAX 之间，如下面公式所示：

公式 1-1：

$$R_{MAX} = \frac{V_{S(MIN)} - 5V) * 1000}{1.05 * (16\ mA + I(led))}$$

$$R_{MIN} = \frac{V_{S(MAX)} - 5V) * 1000}{.95 * (50\ mA)}$$

其中：

RMAX = 串接电阻最大值 （欧姆）
RMIN = 串接电阻最小值 （欧姆）

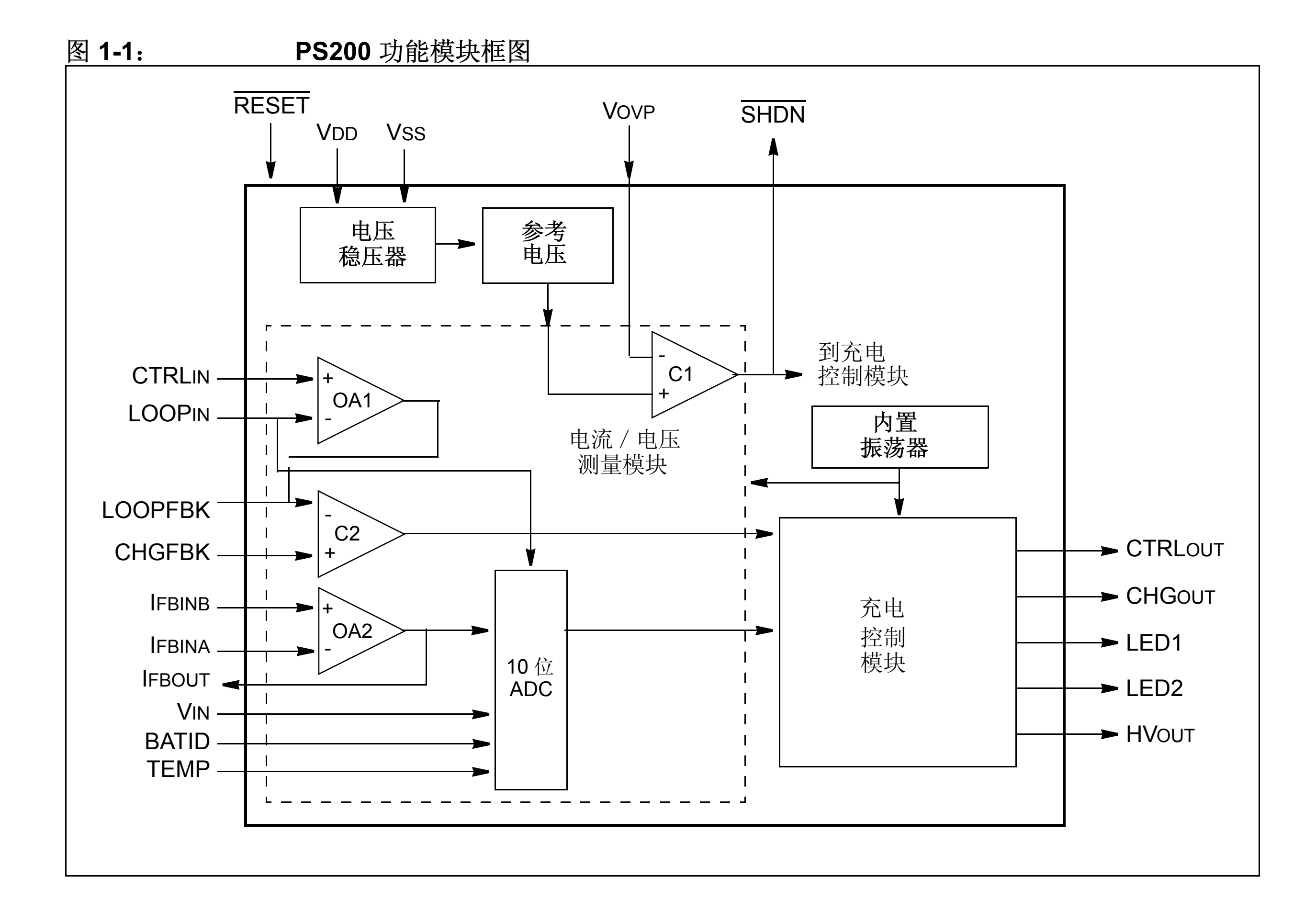
VS(MIN) = 充电器直流电源最小值 （VDC）
VS(MAX) = 充电器直流电源最大值 （VDC）

I(led) = LED 全亮时所吸收的总电流

引入 1.05 和 .95 两个常量用以补偿电阻 5% 的阻值容差。PS200 目前预期的负载电流为 16 mA，包括外部元件引起的负载和降压稳压器自身的最小电流 4 mA。降压稳压器可接受的最大电流为 50 mA。

- 内置精确 8 MHz 时钟振荡器，因此不需要外部振荡器电路。
- 在线可配置的片上 EEPROM 容量为 256 字节。
- 上电复位－POR确保了在VDD上电时PS200的正确启动。
- 欠压复位－当输入电压降至 2.1V 时激活 BOR，PS200 复位。

图 **1-1**：　　　　　**PS200** 功能模块框图



2.0 锂化学电池算法

给锂离子 / 锂聚合物电池组充电时，PS200 提供了一个前所未有的可配置级别。精确的 10 位 A/D 转换器和高频脉宽调制器使得PS200为锂化学电池的充电算法提供了最佳控制。独有的特点还包括一个内置电压稳压器和一个内置时钟振荡器，这减少了外部元件数目。

2.1 锂概述

2.1.1 多步充电

在极限温度和极限电压条件下，为保证锂化学电池合理地进行充电，需要采取多步充电方式。一旦检测到电池组和有效充电电源接入， PS200 便启动充电周期。在判断充电条件期间，测量电池的温度和电压以确定适当的初始状态。初始状态包括充电暂停、预充和电流恒流。在尚未满足用户定义的预置充电条件时，充电暂停终止充电。通过涓流方式，预充允许电池从深度放电状态下恢复。电流恒流提供恒定电流、限制电压进行充电。在电流恒流过程中达到目标电压时，便进入电压恒压状态。之后在恒压条件下继续充电，直到电流减小到用户指定的最小电流阈值 （VRIMin） 。在该电流阈值点，充电终止，进入充电结束状态。

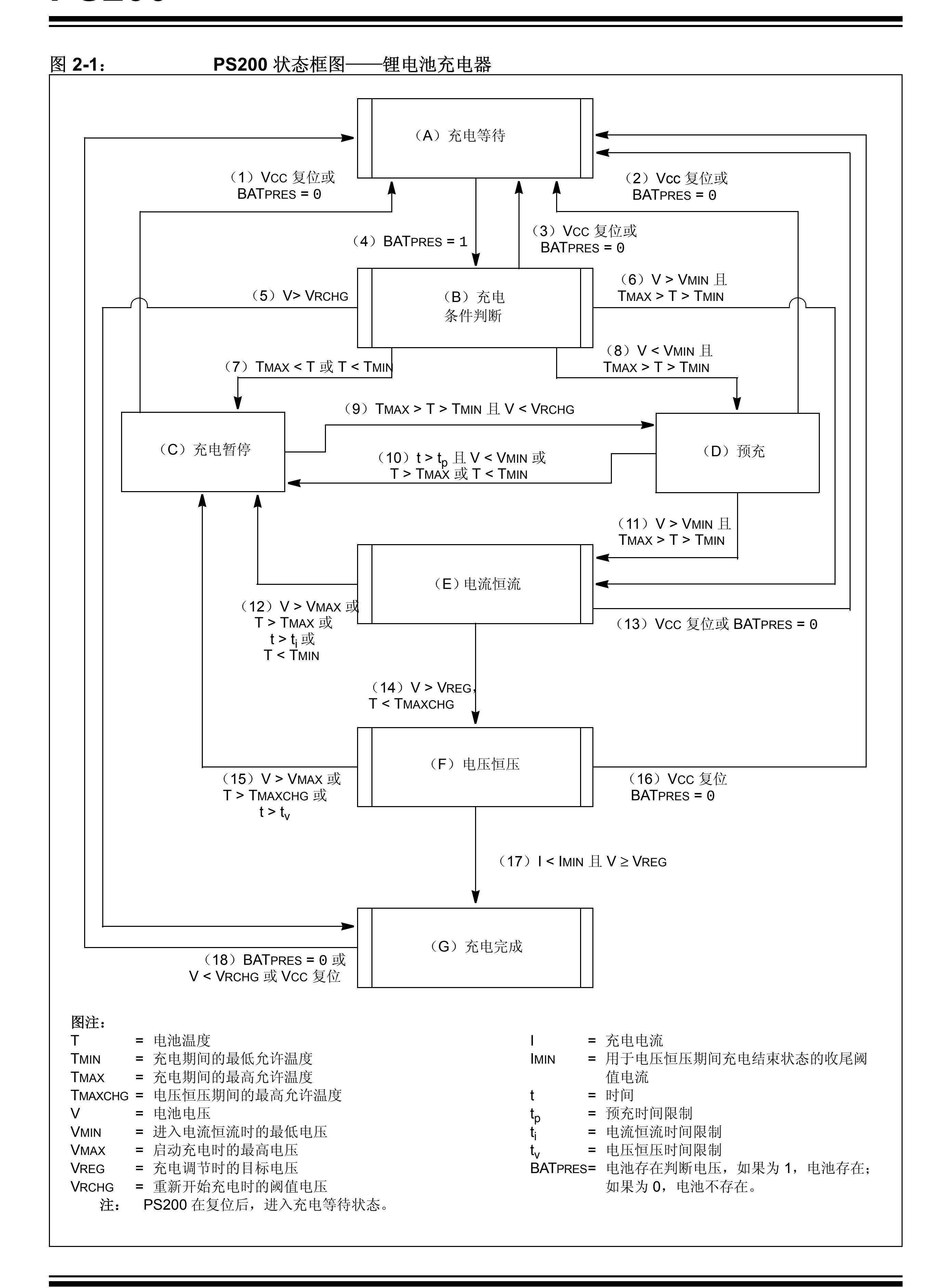
状态框图对充电周期进行了解释 （请参见图 2-1）。

2.1.2 用户可配置的参数

PS200 支持用户自行配置参数，定制充电方式。这一特性允许最大限度的重复使用硬件，从而缩短上市周期。这些参数包括：

- 电池温度：
  - 启动充电时的最高 / 最低温度
  - 充电期间的最高温度
- 电池电压：
  - 启动充电时的最高 / 最低电压
  - 电压恒压期间的目标电压
  - 在完成一个有效充电周期后重新开始充电时的电压
- 充电电流：
  - 电流恒流期间的目标电流
  - 电压恒压期间充电结束状态的收尾电流阈值
  - 预充电期间的目标电流
- 时间：
  - 预充时间限制
  - 电流恒流时间限制
  - 电压恒压时间限制
- 状态显示：
  - 用两个 LED 表明充电状态，它们的闪烁比率可以改变。

图 2-1： PS200 状态框图——锂电池充电器



图注：

T	=	电池温度
TMIN	=	充电期间的最低允许温度
TMAX	=	充电期间的最高允许温度
TMAXCHG	=	电压恒压期间的最高允许温度
V	=	电池电压
VMIN	=	进入电流恒流时的最低电压
VMAX	=	启动充电时的最高电压
VREG	=	充电调节时的目标电压
VRCHG	=	重新开始充电时的阈值电压
I	=	充电电流
IMIN	=	用于电压恒压期间充电结束状态的收尾阈值电流
t	=	时间
t_p	=	预充时间限制
t_i	=	电流恒流时间限制
t_v	=	电压恒压时间限制
BATPRES	=	电池存在判断电压，如果为 1，电池存在；如果为 0，电池不存在。

注： PS200 在复位后，进入充电等待状态。

2.2 锂电池充电

在极限温度和极限电压条件下，为保证锂化学电池合理地进行充电，需要采取多步充电方式。PS200 测量关键的电压、温度和时间参数，然后把它们与用户定义的电压、温度和时间限制进行比较。**第 2.4 节 “锂电池的可配置参数”**描述了这些限制参数。

注：	阅读本章节时请参考图 2-1 和图 2-2 以便有清晰的了解。

2.2.1 充电等待状态－启动充电周期

PS200 在充电等待状态 （A）进行初始化。该状态下，必须检测到电池组已接入，以便启动充电周期。复位之后， PS200 进入充电等待状态，而不需要考虑之前所处的状态。

2.2.2 充电条件判断状态

在充电条件判断状态下，测量电池温度和电压以确定下一个充电状态，可能存在四种状态 （请参见图 2-1）。

1. 如果电池温度不在初始充电时的限制范围（TMAX， TMIN）内，则下一个状态为充电暂停（C）。
2. 如果电池电压低于初始充电时允许的最低电压（VMIN）且温度处在启动充电时的温度限制范围（TMAX，TMIN）内，则下一个状态为预充 （D）。
3. 如果电池电压高于启动充电时允许的最低电压（VMIN）且温度处在启动充电时的温度限制范围（TMAX， TMIN）内，则下一个状态为电流恒流（E）。
4. 如果电池电压高于重新开始充电时的电压（VRCHG），则下一个状态为充电完成 （G）。

2.2.3 预充状态

预充状态允许电池以一个很低的充电速率从深度放电状态配置恢复。在该状态下，给电池施加一个用户配置的预充电流，使电池电压上升 （请参见图 2-2）。预充状态之后可能存在三种状态 （请参见图 2-1）。

1. 如果电池电压高于启动充电时的最低电压（VMIN）且电池温度处在启动充电时的温度限制范围 （TMAX， TMIN）内，则下一个状态为电流恒流 （E）。
2. 如果超出预充状态时间限制 （t_p）且电池电压持续低于启动充电时的最低电压 （VMIN），则下一个状态为充电暂停 （C）。

   如果超出预充状态时间限制 （t_p）且电池温度高于启动充电时允许的最高温度 （TMAX），则下一个状态为充电暂停 （C）。

   如果超出预充状态时间限制 （t_p）且电池温度低于启动充电时允许的最低温度 （TMIN），则下一个状态为充电暂停 （C）。
3. 如果电池组被移开 （BATPRES = 0），则 PS200 进入充电等待状态 （A）。

2.2.4 充电暂停状态

该状态下，不给电池组施加电流。在它之后可能存在两种状态 （请参见图 2-1）。

1. 如果电池温度处在启动充电时的限制范围（TMAX，TMIN）内且它的电压低于重新开始充电时的电压 （VRCHG），则下一个状态为预充（D）。
2. 如果电池组被移开 （BATPRES =0），则 PS200 进入充电等待状态 （A）。

2.2.5 电流恒流状态

电流恒流状态可以从预充状态或充电条件判断状态进入。电池便开始充电。该状态在恒定电流、限制电压条件下进行充电 （请参见图 2-2）。充电电流称为 IREG 或恒流电流。在施加电流后，电池电压上升一直到限制电压，该限制电压称为 VREG 或恒压电压。充电继续进行，而此时电池电压和温度始终被监视着。电流恒流状态之后可能存在三种状态：

1. 如果电池电压达到或者超出电压限制（VREG）且电池温度持续低于电流恒流阶段的最大允许值（TMAXCHG），则下一状态为电压恒压 （F）。
2. 如果电池出现下列的任一状况，则下一状态为充电暂停 （C）：
   - 电池电压超出充电电压上限 （VMAX）
   - 电池温度超出充电温度上限 （TMAX）
   - 电池温度低于充电温度下限 （TMIN）

   如果电流恒流状态时间超出时间限制（t_i），则下一状态为充电暂停 （C）。
3. 如果电池组被移开 （BATPRES= 0），则 PS200 进入充电等待状态 （A）。

2.2.6 电压恒压状态

电压恒压状态下以恒定电压进行充电，同时电流逐渐减小 （或收尾）到用户指定的最小电流阈值 （IMIN）。在电压恒压状态之后可能存在三种状态：

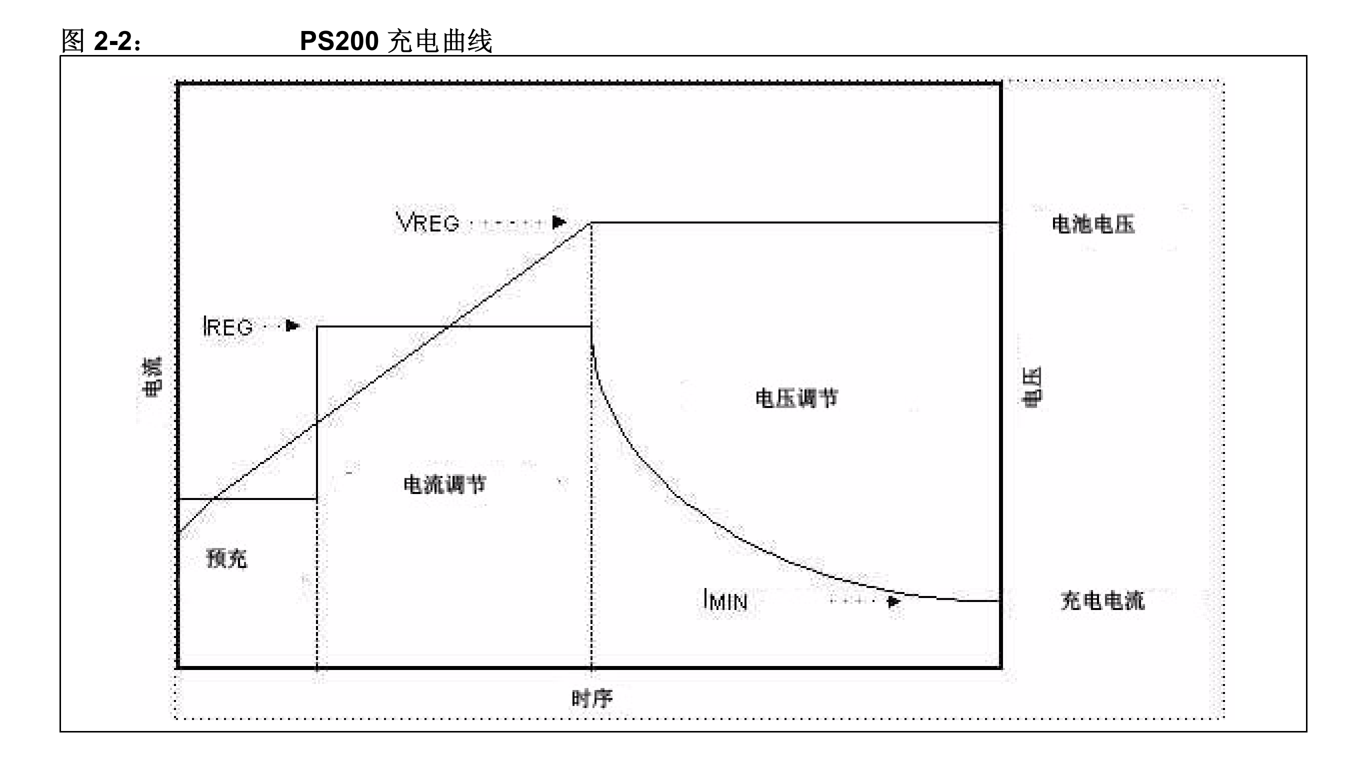
1. 当充电电流达到充电结束状态的收尾电流阈值（IMIN）且电池电压持续为恒压电压值 （VREG）时，电池已经进入充电完成状态 （G）。
2. 如果电池出现下列的任一状况，则下一状态为充电暂停 （C）：
   - 电池电压超出充电电压上限 （VMAX）
   - 电池温度超出充电时的温度上限 （TMAXCHG）

   如果电压恒压状态时间超出时间限制 （t_V），则下一状态为充电暂停 （C）。
3. 如果电池组被移开 （BATPRES= 0），则 PS200 进入充电等待状态 （A）。

2.2.7 充电周期结束状态

对于不同的充电温度，用户可以指定不同的最小电流阈值 （IMIN）。在该阈值点，充电终止，进入充电结束状态。当出现两种情况：1) 电池被移开（BATPRES = 0），2) 电池电压低于再充电阈值电压（VRCHG）时，PS200 可以通过进入充电等待状态 （A）重新开始充电周期。

图 2-2： **PS200** 充电曲线



2.3 KEELOQ® 算法

PS200 包括Microchip的KEELOQ 解码算法。KEELOQ 跳码技术是一个全球性的标准，它提供一个简单，但高度安全的认证解决方案。 Microchip 的电池管理产品包括了 KEELOQ 算法，从而提供可充电电池的安全识别。当使能 KEELOQ 算法时， PS200 会对接入的可充电电池发出一个 32 位的查询。而带有 KEELOQ 解码算法的电池将会对该查询作出反应。请参见 Microchip 应用手册 *AN827 "Using KEELOQ® to Validate Subsystem Compatibility"*（DS00827）以了解有关实现完整的 KEELOQ 电池认证系统的详细信息。

2.4 锂电池的可配置参数

PS200 器件的可配置参数允许电池充电器设计中灵活的变化。这些参数分为以下几类：

- 配置
- 充电限制
  - 预充
  - 电流恒流
  - 电压恒压
- LED 显示配置

请参见表 2-1 "PS200 针对锂电池的可配置参数"。

2.4.1 配置参数

配置参数为电池组提供了一个标识，也为PS200提供了基本特征。

2.4.2 充电限制

2.4.2.1 预充参数

预充参数配置了充电器在电池充电的初始阶段的运行情况。

2.4.2.2 电流恒流参数

电流恒流参数配置了充电器在电池充电的第二个阶段的运行情况。

2.4.2.3 电压恒压参数

电压恒压参数配置充电器在电池充电的第三个阶段的运行情况。

2.4.3 LED 显示配置

PS200 支持双 LED 充电状态显示。这些 LED 在配置后可标识出七种不同的充电状态。

- 充电等待 － 充电器等待需要充电的电池组。
- 充电条件判断－充电器确定可否安全地对电池组充电。
- 预充－充电器在配置成预充的条件下对电池组充电
- 充电暂停－ 充电器临时暂停对电池组充电。在偏离最大温度要求时，经常会进入这种状态。当各条件俱备且充电参数值达到必要的充电参数要求时，充电继续进行。
- 电流恒流－充电器在恒定电流下对电池组进行充电。
- 电压恒压－充电器在恒定电压下对电池组进行充电。
- 充电完成－ 充电器对电池组的充电操作已经完成。

表 **2-1**： **PS200** 针对锂电池的可配置参数

第一步－配置					
参数名	字节数	下限	上限	典型值	说明
MfgName	—	N/A	N/A	Microchip	ASCII 值。
DevName	—	N/A	N/A	PS200	ASCII 值。
SeriesCells	1	1	255	4	电池组中串接的电池数目。
Capacity (mAh)	2	0	65535	2000	电池组的满充能力。
PWMFreq	1	7	83	15	LUT 值，它决定 PWM 输出频率。
第二步 －充电限制					
参数名	字节	限制下限	限制上限	典型值	说明
PCVMin (mV)	2	0	65535	2500	预充条件下进行充电所需的最小电池电压。
PCVMax (mV)	2	0	65535	3000	预充条件下进行充电所需的最大电池电压。
PCCurrent (mA)	2	0	65535	200	预充时的充电电流。
PCTempMin	1	0	255	50	预充条件下进行充电所需的最低温度 PCTempMin=(温度 °C * 10 + 200)/4 ；因此典型值 50 = 0°C。
PCTempMax	1	0	255	175	预充条件下进行充电所需的最高温度 PCTempMax=(温度 °C * 10 + 200)/4 ；因此典型值 175 = 50°C。
PCTime (min)	1	0	255	60	预充时间。
CRVTarg (mV)	2	0	65535	4200	电流恒流中的目标电池电压。它设置为一节电池满充电时的电压，通常由电池制造商指定。
CRCurrent (mA)	2	0	65536	2000	电流恒流时的充电电流。
CRTimeMax (min)	1	0	255	90	电流恒流时的时间限制。
VRVrech (mV)	2	0	65536	3780	电压恒压时的可充电电池电压。如果电池组电压低于 SeriesCells * VRVrech，充电器会自动开始充电。
VRIMin (mA)	2	0	65536	150	电压恒压时的满充电电流。这是收尾电流（IMIN）的值，它将确定电池是否充电完全。
VRTimeMax (min)	1	0	255	90	电压恒压时的时间限制。
TempMax	1	0	255	200	电流恒流和电压恒压时进行充电所需的最大温度。 TempMax=(温度 °C * 10 + 200)/4 ；因此典型值 200 = 60°C。

表 **2-1：** **PS200** 针对锂电池的可配置参数 （续）

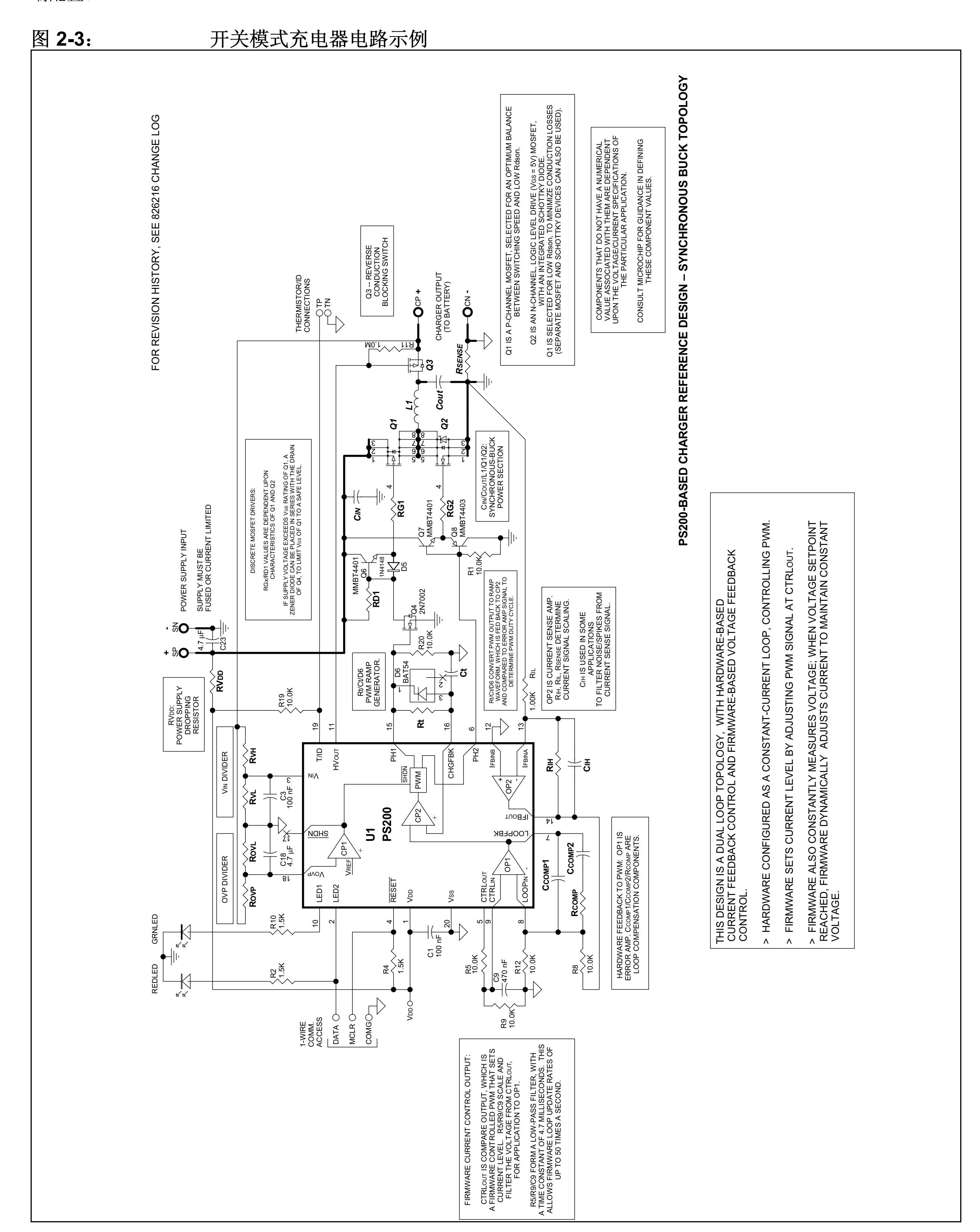
第三步— **LED** 显示					
参数名	字节数	下限	上限	典型值	说明
LED1Pending	1	N/A	N/A	0b00000000	在状态为充电等待时， LED1 显示。
LED2Pending	1	N/A	N/A	0b00000000	在状态为充电等待时， LED2 显示。
LED1Qual	1	N/A	N/A	0b00000000	在状态为充电条件判断时， LED1 显示。
LED2Qual	1	N/A	N/A	0b00000000	在状态为充电条件判断时， LED2 显示。
LED1PC	1	N/A	N/A	0b00000000	在状态为预充时， LED1 显示。
LED2PC	1	N/A	N/A	0b00000000	在状态为预充时， LED2 显示。
LED1Suspend	1	N/A	N/A	0b00000000	在充电临时暂停时， LED1 显示。
LED2Suspend	1	N/A	N/A	0b00000000	在充电临时暂停时， LED2 显示。
LED1CR	1	N/A	N/A	0b00000000	在充电调节时， LED1 显示。
LED2CR	1	N/A	N/A	0b00000000	在充电调节时， LED2 显示。
LED1VR	1	N/A	N/A	0b00000000	在电压恒压时， LED1 显示。
LED2VR	1	N/A	N/A	0b00000000	在电压恒压时， LED2 显示。
LED1Full	1	N/A	N/A	0b00000000	在满充时， LED1 显示。
LED2Full	1	N/A	N/A	0b00000000	在满充时， LED2 显示。
其他					
参数名	字节数	下限	上限	典型值	说明
PatternID	2	0x0	0xFFFF	0x0	模式 ID。
BatIDMin	1	0	255	0	BATID 输入引脚最小值。
BatIDMax	1	0	255	255	BATID 输入引脚最大值。

2.5 锂电池应用

图 2-3 是一个采用PS200同步降压充电器的示例，该充电器用于锂离子电池。检测电阻（RSENSE）处在于低端配置。

请登录 Microchip 网站（www.microchip.com）查看有关这种工作理论和相关元件值介绍的最新应用手册。

图 2-3： 开关模式充电器电路示例



3.0 镍化学电池算法

用于镍氢和镍镉化学电池的 PS200 算法目前正在开发中。

4.0 铅酸化学电池算法

用于铅酸化学电池的 PS200 算法目前正在开发中。

注：

5.0 电气特性

绝对最大额定值 †

偏置电路的环境温度 .... -40 至 +125°C
存储温度.......... -65°C 至 +150°C
相对于 V_{SS} 引脚 V_{DD} 引脚上的电压 .... -0.3 至 +6.5V
相对于 V_{SS} 引脚 $\overline{RESET}$ 引脚上的电压 .... -0.3 至 +13.5V
相对于 V_{SS} 引脚 HV_{OUT} 引脚上的电压.......... 0V 至 +8.5V
相对于 V_{SS} 引脚所有其他引脚上的电压 .... -0.3V 至（V_{DD} + 0.3V）
总功耗 [(1)] .... 800 mW
V_{SS} 引脚上的最大输出电流.......... 300 mA
V_{DD} 引脚上的最大输入电流.......... 250 mA
输入箝位电流 I_{IK} （$V_I < 0$ 或 $V_I > V_{DD}$）.......... ±20 mA
输出箝位电流 I_{OK} （$V_O < 0$ 或 $V_O > V_{DD}$）.......... ±20 mA
任一 I/O 引脚输出的最大灌电流 .... 25 mA [(2)]
每一端口输入的最大拉电流.......... 50 mA [(2)]

注 1： 功耗计算如下：$P_{DIS} = V_{DD} \times \{I_{DD} - \sum I_{OH}\} + \sum \{(V_{DD} - V_{OH}) \times I_{OH}\} + \sum(V_{OL} \times I_{OL})$。

2： 拉电流值不能超出降压稳压器的容量。

† 注： 如果器件运行参数超过上述各项最大值，即可能对器件造成永久破坏。上述数值为运行条件最大值，我们不建议器件在该规定范围外运行。如果器件长时间在绝对最大额定条件下工作，其稳定性会受到影响。

5.1 可靠性目标

器件设计必须符合以下可靠性特性：

ESD： ±4000V HBM ±400V MM 包括 V_{DD}、V_{SS} 和 $\overline{RESET}$ 的所有引脚

锁存： ±400 mA @ 125°C

5.2 设计目标

以下几节中的 AC/DC 特性都只是产品产品推出时我们打算发布的初步特性。随着产品的成熟，我们会进一会拓展这些特性，因此，设计应该尽量符合下面扩展级的 V_{DD} 温度目标：

1. 工作频率：DC – 4 MHz， V_{DD} = 2.0V – 5.5V， -40°C 至 125°C
2. 工作频率：DC – 20 MHz， V_{DD} = 4.5V – 5.5V， -40°C 至 125°C

5.3 DC 特性

DC 特性			标准工作条件 （除另有说明外） 工作温度： -40°C 至 +85°C				
参数号	符号	特性	最小值	典型值 †	最大值	单位	条件
D001B D001C	VDD	电源电压	2.0 4.5	— —	5.0 5.0	V V	FOSC <= 4 MHz FOSC > 4 MHz
D002	VDR	RAM 数据保存电压 (1)	1.5*	—	—	V	器件处于休眠模式
D003	VPOR	VDD 起始电压，确保内部上电复位信号	—	VSS	—	V	查阅有关上电复位部分以了解详情
D004	SVDD	VDD 上升速率，确保内部上电复位信号	0.05*	—	—	V/ms	查阅有关上电复位部分以了解详情
D005	VBOR	VDD 电压，用于触发欠压检测	—	2.1	—	V	
D010S	IDD	电源电流 (2)	—	—	—	mA	由于降压稳压器的存在， VDD 和电流为常量
D020	IPD	掉电电流 (3)	—	2.9	TBD	nA	VDD = 5.0V， WDT 禁止

图注： TBD = 待定

* 这些参数虽已提供但未经过测试。

† 除另有说明外，典型值适用于 5.0V， 25°C。这些参数只作为设计参考而没有经过测试。

注 1： 这为一限制条件，处于该条件时，可以在休眠模式中降低 VDD，而不会丢失 RAM 中的数据。

2： 在有效工作模式中所有 IDD 测量的测试条件为：OSC1 = 外部方波，轨对轨；所有 I/O 引脚皆为三态，上拉至 VDD， RESET = VDD。

3： 休眠模式中的掉电电流跟振荡器类型没有关系。掉电电流在休眠模式下测得，所有的 I/O 引脚均为高阻态，并连接到 VDD 和 VSS。

5.4 降压稳压器

表 5-1： 降压稳压器特性

降压稳压器特性	标准工作条件 （除另有说明外） 工作温度： -40°C 至 +85°C					
特性	符号	最小值	典型值	最大值	单位	注释
降压电压	VSHUNT	4.75	—	5.25	V	
降压电流	ISHUNT	4	—	50	mA	
降压电阻	RSHUNT	—	—	3	Ω	
建立时间 *	TSETTLE	—	—	150	ns	到终值的 1%
负载电容	CLOAD	0.01	—	10	µF	VDD 引脚的旁路电容
稳压器工作电流	ΔISNT	—	180	—	µA	包括带隙参考电流

* 这些参数虽已提供但未经过测试。

注： Δ 电流是在外围器件使能时消耗的附加电流。在测量基本的 IDD 或 IPD 电流时应该加上这个电流。

5.5 DC 特性

DC 特性			标准工作条件（除另有说明外） 工作温度： -40°C 至 +85°C				
参数号	符号	特性	最小值	典型值 †	最大值	单位	条件
D032	V_{IL}	输入低电平 $\overline{RESET}$	V_{SS}	—	0.2 V_{DD}	V	4.5V ≤ V_{DD} ≤ 5.5V， 否则，整个范围
D042	V_{IH}	输入高电平 $\overline{RESET}$	0.8 V_{DD}	—	V_{DD}	V	4.5V ≤ V_{DD} ≤ 5.5V， 否则，整个范围
	I_{IL}	输入泄漏电流 (2)					
D060A		模拟输入	—	±0.1	±1	μA	V_{SS} ≤ V_{PIN} ≤ V_{DD}
D061		$\overline{RESET}$(1)	—	±1	±5	μA	V_{SS} ≤ V_{PIN} ≤ V_{DD}
D080	V_{OL}	输出低电平 引脚 LED1、 LED2、$CTRL_{OUT}$、CHG_{OUT} 和 HV_{OUT}	—	—	0.6	V	I_{OL} = 8.5 mA， V_{DD} = 4.5V
D090	V_{OH}	输出高电平 引脚 LED1、 LED2、$CTRL_{OUT}$、CHG_{OUT} 和 HV_{OUT}	V_{DD} – 0.7	—	—	V	I_{OH} = -3.0 mA， V_{DD} = 4.5V

† 除另有说明外，典型值适用于 5.0V， 25°C。这些参数只作为设计时的参考而没有经过测试。

注 1： $\overline{RESET}$ 引脚上的泄漏电流跟施加的电压有很大的关系。指定的电平代表正常工作条件。在不同的输入电压下，可能测量到较高的泄漏电流。

2： 负电流定义为引脚的拉电流。

5.6 DC 特性

DC 特性			标准工作条件（除另有说明外） 工作温度： -40°C 至 +85°C				
参数号	符号	特性	最小值	典型值 †	最大值	单位	条件
D101	C_{IO}	输出引脚上的容性负载特性 引脚 LED1、 LED2、$CTRL_{OUT}$、 CHG_{OUT} 和 HV_{OUT}	—	—	50*	pF	
		数据 EEPROM 存储器					
D120	E_D	耐用性	1M	10M	—	E/W	25°C 、5V
D121	V_{DRW}	V_{DD}，用于读 / 写	V_{MIN}	—	5.5	V	V_{MIN} = 最小工作电压
D122	T_{DEW}	擦 / 写周期时间	—	5	6	ms	

* 这些参数虽已提供但未经过测试。

† 除另有说明外，典型值适用于 5.0V， 25°C。这些参数只作为设计时的参考而没有经过测试。

5.7 AC 特性：PS200 （工业级）

图 5-1： 外部时钟时序

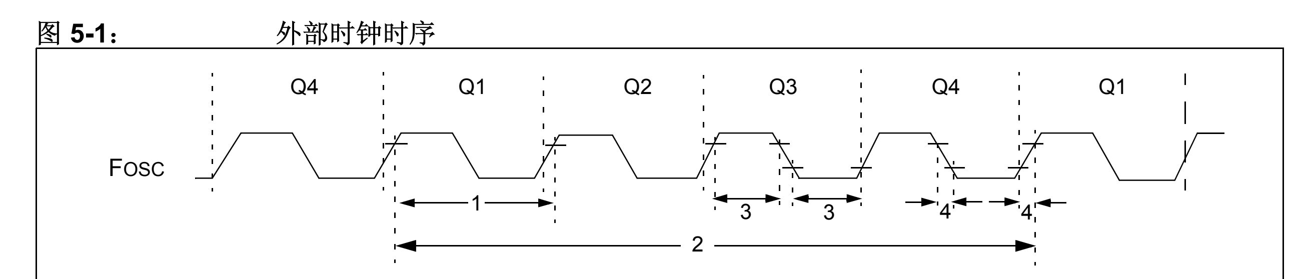


表 5-2： 外部时钟时序要求

参数号	符号	特性	最小值	典型值 †	最大值	单位	条件
	FOSC	振荡频率 （1）	—	8	—	MHz	使用 PS200 内置振荡器
1	TOSC	振荡器周期 （1）	—	125	—	ns	使用 PS200 内置振荡器

† 除另有说明外，典型值适用于 5.0V， 25°C。这些参数只作为设计时的参考而没有经过测试。

图 5-2： CLKO 和 I/O 时序

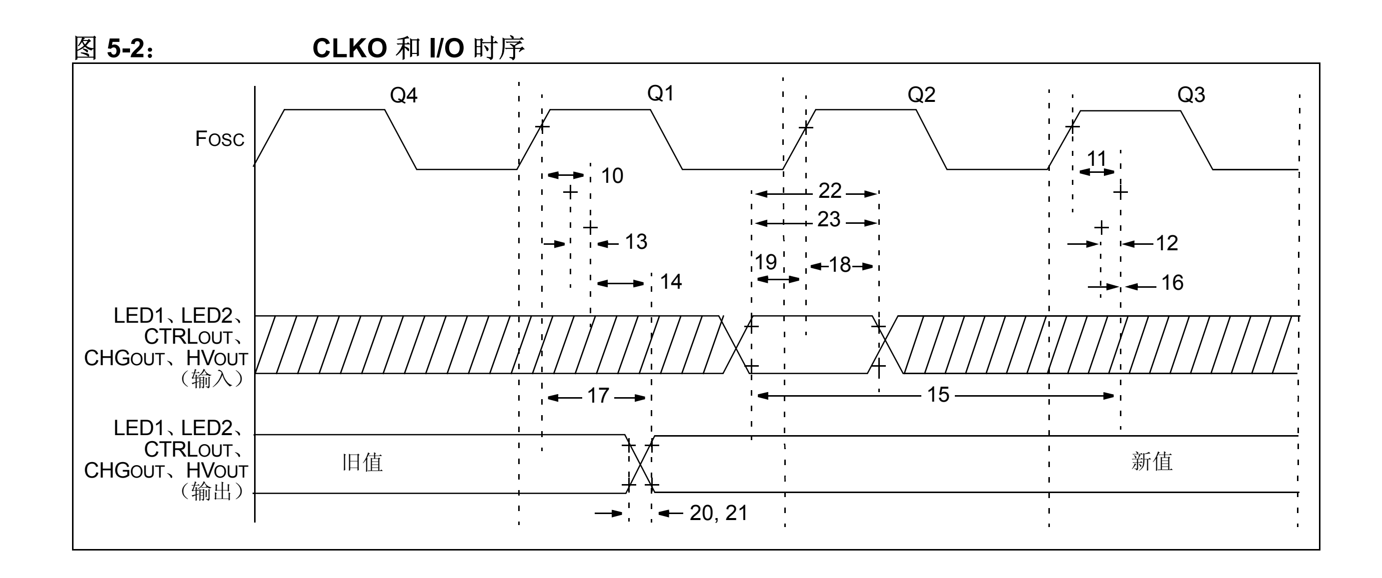


表 5-3： CLKO 和 I/O 时序要求

参数号	符号	特性	最小值	典型值 †	最大值	单位	条件
17	TosH2ioV	Fosc ↑ （Q1 周期）到端口输出有效	—	50	150*	ns	
			—	—	300	ns	
18	TosH2ioI	Fosc ↑ （Q2 周期）到端口输入无效 （I/O 处在保持时期）	100	—	—	ns	
19	TioV2osH	端口输入有效到 Fosc ↑ （I/O 处在建立时期）	0	—	—	ns	
20	TioR	端口输出上升时间	—	10	40	ns	
21	TioF	端口输出下降时间	—	10	40	ns	

* 这些参数虽已提供但未经过测试。

† 除另有说明外，典型值适用于 5.0V， 25°C。

图 5-3： 复位和上电定时器时序

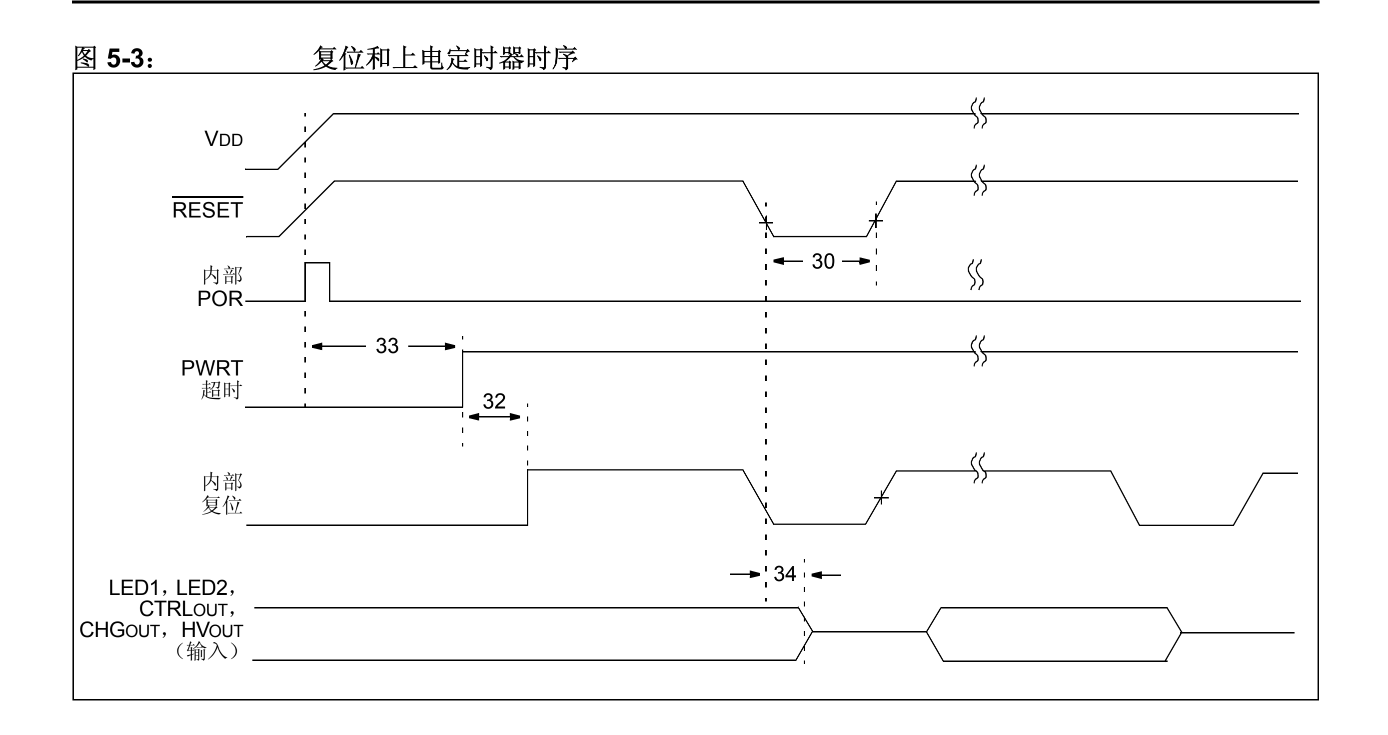


图 5-4： 欠压检测时序和特性

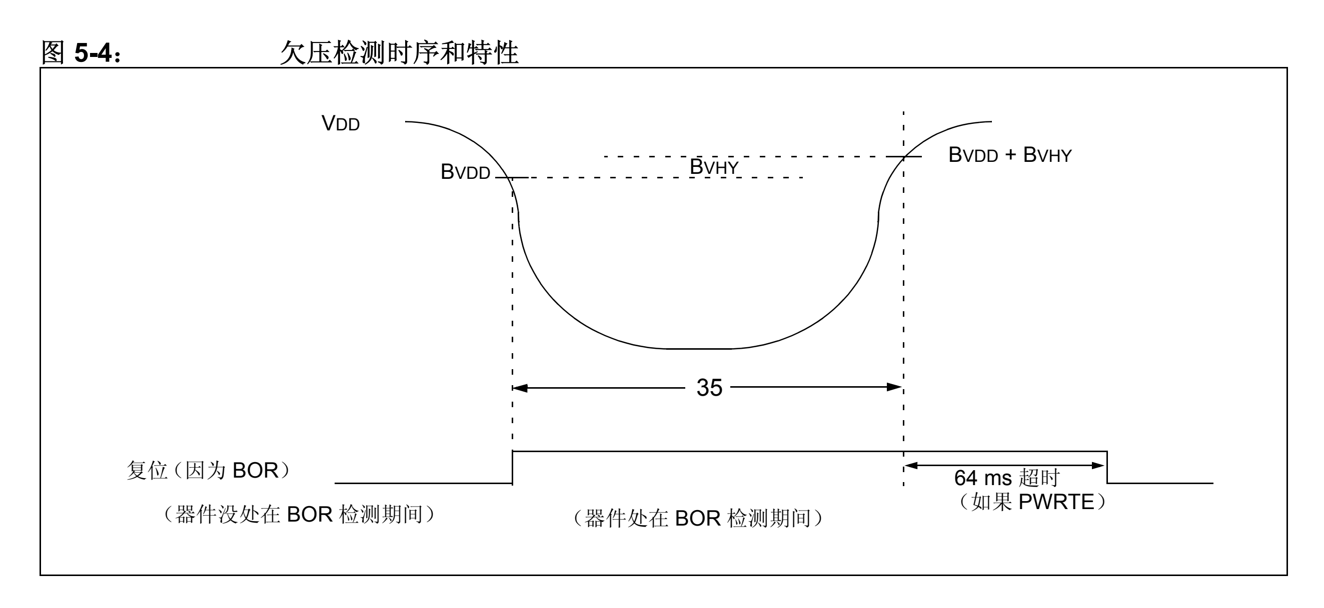


表 5-4： 复位、看门狗定时器、振荡器起振定时器、上电定时器和欠压检测要求

参数号	符号	特性	最小值	典型值 †	最大值	单位	条件
30	TMCL	$\overline{RESET}$ 脉冲宽度 （低电平）	2 11	— 18	— 24	µs ms	VDD = 5V， -40°C 至 +85°C，扩展级温度
32	TOST	振荡器起振定时器周期	—	1024 TOSC	—	—	TOSC = FOSC 周期
33*	TPWRT	上电定时器周期 （4 x TWDT）	28* TBD	64 TBD	132* TBD	ms ms	VDD = 5V， -40°C 至 +85°C
34	TIOZ	I/O 为高阻态，因为 $\overline{RESET}$ 为低电平或看门狗定时器复位	—	—	2.0	µs	
	BVDD	欠压检测电压	2.025		2.175	V	
	BVHY	欠压迟滞电压		25		mV	
35	TBOR	欠压检测脉冲宽度	100*	—	—	µs	VDD ≤ BVDD （D005）

图注： TBD = 待定

* 这些参数虽已提供但未经过测试。

† 除另有说明外，典型值适用于 5.0V， 25°C 。这些参数只作为设计时的参考而没有经过测试。

表 5-5： 精确内置振荡器参数

参数号	符号	特性	频率容差	最小值	典型值 †	最大值	单位	条件
F10	FOSC	内部校准的 INTOSC 频率（1）	±1%	—	8.00	TBD	MHz	VDD 和温度 （TBD）
			±2%	—	8.00	TBD	MHz	2.5V ≤ VDD ≤ 5.5V 0°C ≤ TA ≤ +85°C
			±5%	—	8.00	TBD	MHz	2.0V ≤ VDD ≤ 5.5V -40°C ≤ TA ≤ +85°C（工业级） -40°C ≤ TA ≤ +125°C（扩展级）
F14	TIOSCST	振荡器从休眠唤醒的启动时间 *	—	—	TBD	TBD	µs	VDD = 2.0V， -40°C 至 +85°C
			—	—	TBD	TBD	µs	VDD = 3.0V， -40°C 至 +85°C
			—	—	TBD	TBD	µs	VDD = 5.0V， -40°C 至 +85°C

图注： TBD = 待定

† 除另有说明外，典型值适用于 5.0V， 25°C。这些参数只作为设计时的参考而没有经过测试。

注 1： 为保证这些振荡器频率容差， VDD 和 VSS 必须接上去耦电容，它们离器件越近越好，建议使用的去耦降压电容容值为 0.1µF 和 .01µF。

图 **5-5**： **CTRLOUT** 时序 （引脚 **5**）

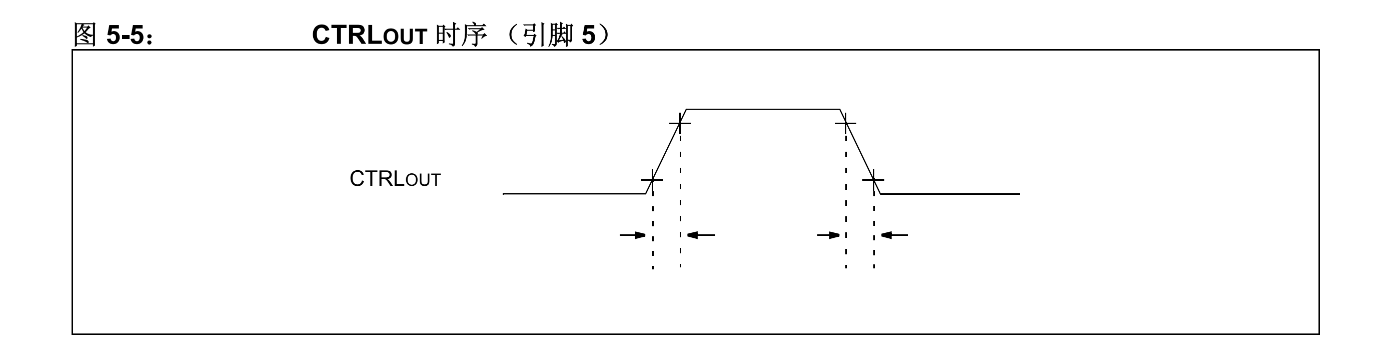


表 **5-6**： **CTRLOUT** 要求

参数号	符号	特性	最小值	典型值 †	最大值	单位	条件
53*	TccR	CTRLOUT 输出上升时间	—	25	50	ns	
54*	TccF	CTRLOUT 输出下降时间	—	25	45	ns	

* 这些参数虽已提供但未经过测试。

† 除另有说明外，典型值适用于 5.0V， 25°C。这些参数只作为设计时的参考而没有经过测试。

5.8 电流电压测量模块

表 5-7： DC 特性（引脚 LOOPIN， CTRLIN，IFBINB， IFBINA 输入； 引脚 IFBOUT 输出）

DC 特性			标准工作条件（除另有说明外）为 V_{DD} = 2.7V 至 5.5V， T_A = 25°C， V_{CM} = V_{DD}/2， R_L = 100 kΩ 连到 V_{DD}/2 和 V_{OUT} ~ V_{DD}/2 工作温度： - −40°C 至 +85°C （工业级）				
参数号	符号	参数	最小值	典型值	最大值	单位	条件
001	V_{OS}	输入偏移电压	—	±5	—	mV	
		输入电流和拉阻					
002	I_B	输入偏置电流	—	±2*	—	nA	
003	I_{OS}	输入偏移偏置电流	—	±1*	—	pA	
		共模					
004	V_{CM}	共模输入范围	V_{SS}	—	V_{DD} – 1.4	V	V_{DD} = 5V
005	CMR	共模抑制	TBD	70	—	dB	V_{CM} = V_{DD}/2，频率 = DC
		开环增益					
006A	A_{OL}	DC 开环增益	—	90	—	dB	空载
006B	A_{OL}	DC 开环增益	—	60	—	dB	标准负载
		输出					
007	V_{OUT}	输出电压摆幅	V_{SS} + 50	—	V_{DD} – 50	mV	到 V_{DD}/2 （20 kΩ 连接到 V_{DD}。20 kΩ + 20 pF 到 V_{SS}）
008	I_{SC}	输出短路电流	—	25	TBD	mA	
		电源输入					
010	PSR	电源输入抑制比	80	—	—	dB	

图： TBD = 待定

* 这些参数虽已提供但未经过测试。

表 5-8： AC 特性（引脚 LOOPIN， CTRLIN， IFBINB， IFBINA 输入；引脚 IFBOUT 输出）

AC 特性			标准工作条件（除另有说明外）为 V_{DD} = 2.7V 至 5.5V， T_A = 25°C， V_{CM} = V_{DD}/2， R_L = 100 kΩ 连到 V_{DD}/2 和 V_{OUT} ~ V_{DD}/2 工作温度： - −40°C 至 +85°C （工业级）				
参数号	符号	参数	最小值	典型值	最大值	单位	条件
011	GBWP	增益带宽积	—	3	—	MHz	V_{DD} = 5V
012	T_{ON}	导通时间	—	10	TBD	µs	V_{DD} = 5V
013	Θ_M	相位裕度	—	60	—	度	V_{DD} = 5V
014	SR	转换率	2	TBD	—	V/µs	V_{DD} = 5V

图注： TBD = 待定

图 5-9： 比较器特性 （引脚 LOOPFBK， CHGFBK，$\overline{\text{SHDN}}$，V_{OVP}）

比较器特性			标准工作条件 （除另有说明外） 工作温度： −40°C ≤ T_A ≤ +125°C				
参数号	参数	特性	最小值	典型值	最大值	单位	注释
C01	V_{OS}	输入偏移电压	—	± 2	± 5	mV	
C02	V_{CM}	输入共模电压	0	—	V_{DD} – 1.5	V	
C03	I_{LC}	输入泄漏电流	—	—	200*	nA	
C04	C_{MRR}	共模抑制比	+70*	—	—	dB	
C05	T_{RT}	响应时间 （1）	— —	— —	20* 40*	ns ns	到引脚的内部输出

* 这些参数虽已提供但未经过测试。

注 1： 比较器输入 (V_{DD} – 1.5)/2 时测量的响应时间，而其他的引脚输入从 V_{SS} 至 V_{DD} – 1.5V。

表 5-10： 比较器电压参考值 （V_{REF}）指标

比较器电压参考值特性			标准工作条件 （除另有说明外） 工作温度： −40°C ≤ T_A ≤ +125°C				
参数号	符号	特性	最小值	典型值	最大值	单位	注释
CV01	CV_{RES}	分辨率	— —	V_{DD}/24* V_{DD}/32	— —	LSb LSb	低范围 （VRR = 1） 高范围 （VRR = 0）
CV02		绝对精度	— —	— —	±1/4* ±1/2*	LSb LSb	低范围 （VRR = 1） 高范围 （VRR = 0）
CV03		单元电阻阻值 （R）	—	2K*	—	Ω	
CV04		建立时间 (1)	—	—	10*	µs	

* 这些参数虽已提供但未经过测试。

注 1： VRR = 1 时测量的建立时间， VR<3:0> 变化从 0000 到 1111。

表 5-11： A/D 转换器特性

参数号	符号	特性	最小值	典型值 †	最大值	单位	条件
A01	NR	分辨率	—	—	10 位	位	
A02	EABS	总绝对误差 * (1)	—	—	±1	LSb	VREF = 5.0V
A03	EIL	积分误差	—	—	±1	LSb	VREF = 5.0V
A04	EDL	微分误差	—	—	±1	LSb	分辨率为 10 位时无代码丢失，VREF = 5.0V
A05	EFS	满幅范围	2.2*	—	5.5*	V	
A06	EOFF	偏移误差	—	—	±1	LSb	VREF = 5.0V
A07	EGN	增益误差	—	—	±1	LSb	VREF = 5.0V
A10	—	单调性	—	保证 (2)	—	—	VSS ≤ VAIN ≤ VREF
A20 A20A	VREF	参考电压	2.2 (4) 2.5	—	— VDD + 0.3	V	 绝对最小值，以确保 10 位精度
A25	VAIN	模拟输入电压	VSS	—	VREF (5)	V	
A30	ZAIN	推荐阻抗或模拟电压源	—	—	10	kΩ	
A50	IREF	VREF 输入电流 * (3)	10 —	— —	1000 10	μA μA	采集 VAIN 期间。 基于 VHOLD 对 VAIN 的差分。 A/D 转换周期期间。

* 这些参数虽已提供但未经过测试。

† 除另有说明外，典型值适用于在 5.0V， 25°C。这些参数只作为设计时的参考而没有经过测试

注 1： 总绝对误差包括积分、微分、偏移和增益误差。

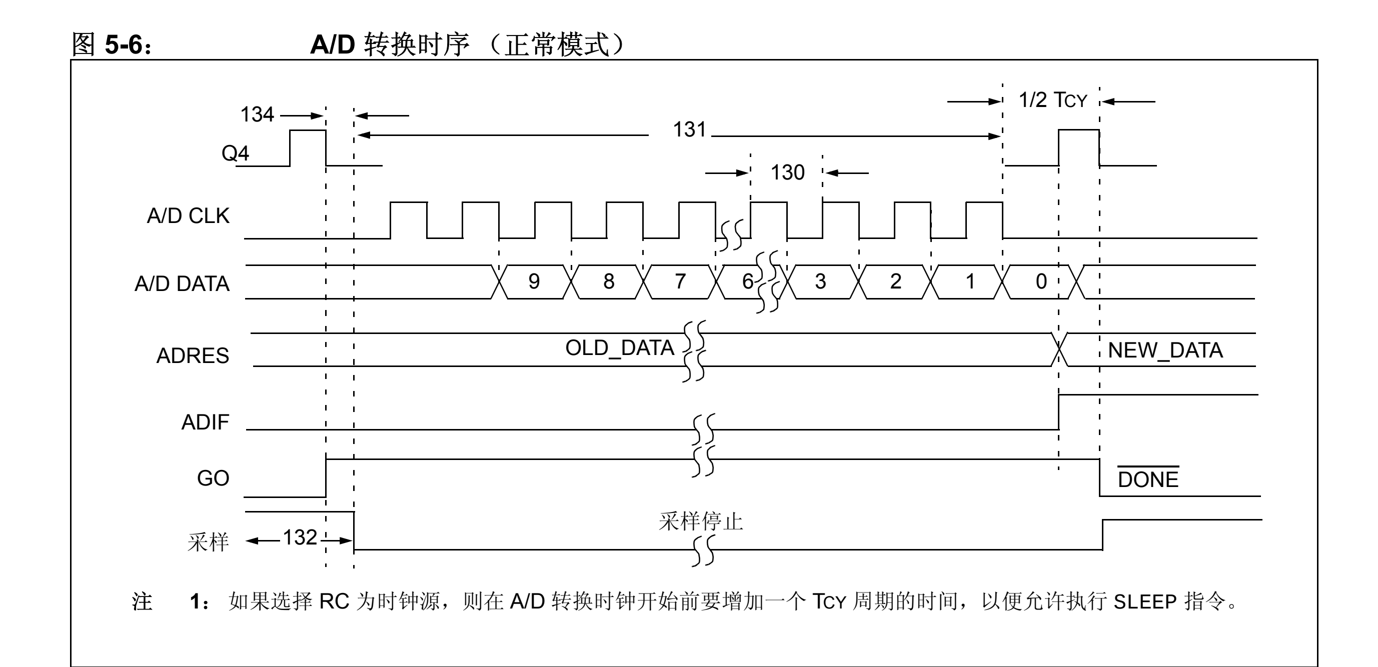
2： A/D 转换结果不会因输入电压的增加而减小，且没有代码丢失。

3： VREF 电流来自于外部 VREF 或 VDD 引脚，可选择两者中的任一个作为参考输入。

4： 只有在 VDD 等于或低于 2.5V 时受到限制。如果 VDD 高于 2.5V， VREF 允许低至 1.0V。

5： 模拟输入电压允许高达 VDD，然而转换的准确性受限于 VSS 与 VREF 的差值。

图 5-6： A/D 转换时序 （正常模式）



注 1： 如果选择 RC 为时钟源，则在 A/D 转换时钟开始前要增加一个 TCY 周期的时间，以便允许执行 SLEEP 指令。

表 5-12： A/D 转换要求

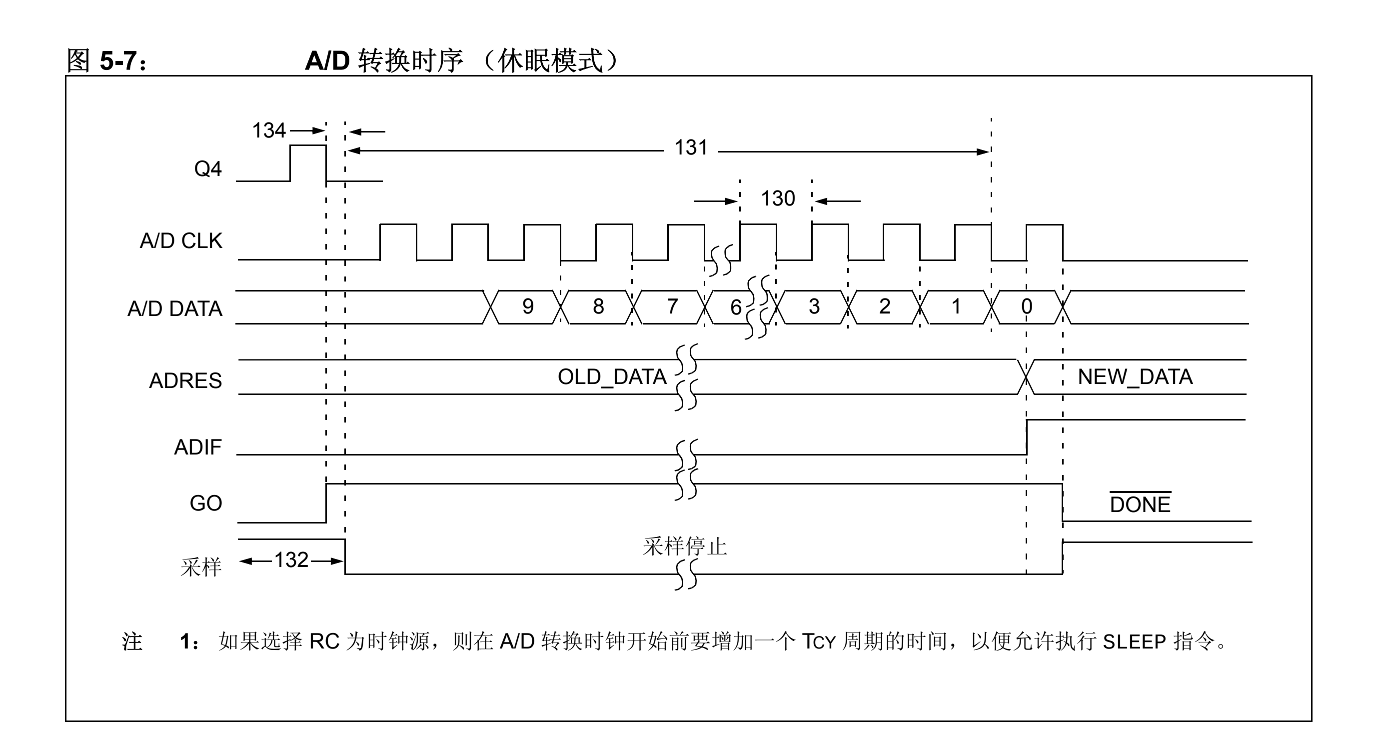
参数号	符号	特性	最小值	典型值 †	最大值	单位	条件
130*	TAD	A/D 时钟周期	1.6	—	—	μs	基于 TOSC， VREF ≥ 2.5V
			3.0*	—	—	μs	基于 TOSC， VREF 满幅
130*	TAD	A/D内置RC 振荡器周期					ADCS<1:0> = 11 （RC 模式）
			3.0*	6.0	9.0*	μs	VDD = 2.5V
			2.0*	4.0	6.0*	μs	VDD = 5.0V
131*	TCNV	转换时间 （不包括采集时间）（1）	—	11 TAD	—	TAD	在 A/D 转换结果寄存器中将 GO 位置为新值
132*	TACQ	采集时间	—	11.5	—	μs	
			5*	—	—	μs	最小时间为运算放大器建立时间。如果 "新"的输入电压变化与上次采样电压相比不超过 1 LSb，即：1 mV @ 4.096V，便可使用它 （与有关 CHOLD 介绍中所说的一样）。
134*	TGO	Q4 到 A/D 时钟开始	—	TOSC/2	—	—	如果选择 RC 为时钟源，则在 A/D 转换时钟开始前要增加一个 TCY 周期的时间，以便允许执行 SLEEP 指令。

* 这些参数虽已提供但未经过测试。

† 除另有说明外，典型值适用于 5.0V， 25°C。这些参数只作为设计时的参考而没有经过测试。

注 1： ADRES 寄存器可以在下一个 TCY 周期读出。

图 5-7： A/D 转换时序 （休眠模式）

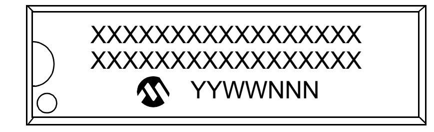


注 1： 如果选择 RC 为时钟源，则在 A/D 转换时钟开始前要增加一个 TCY 周期的时间，以便允许执行 SLEEP 指令。

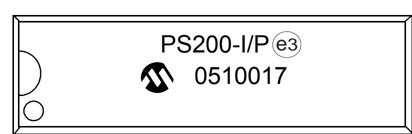
6.0 封装信息

6.1 封装标识信息

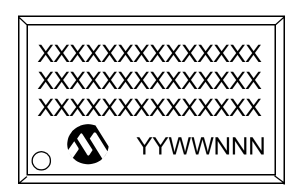
20 引脚 PDIP



示例



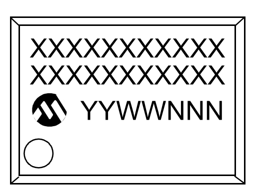
20 引脚 SOIC



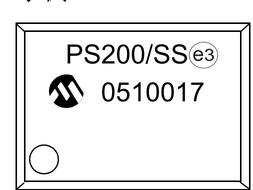
示例



20 引脚 SSOP



示例



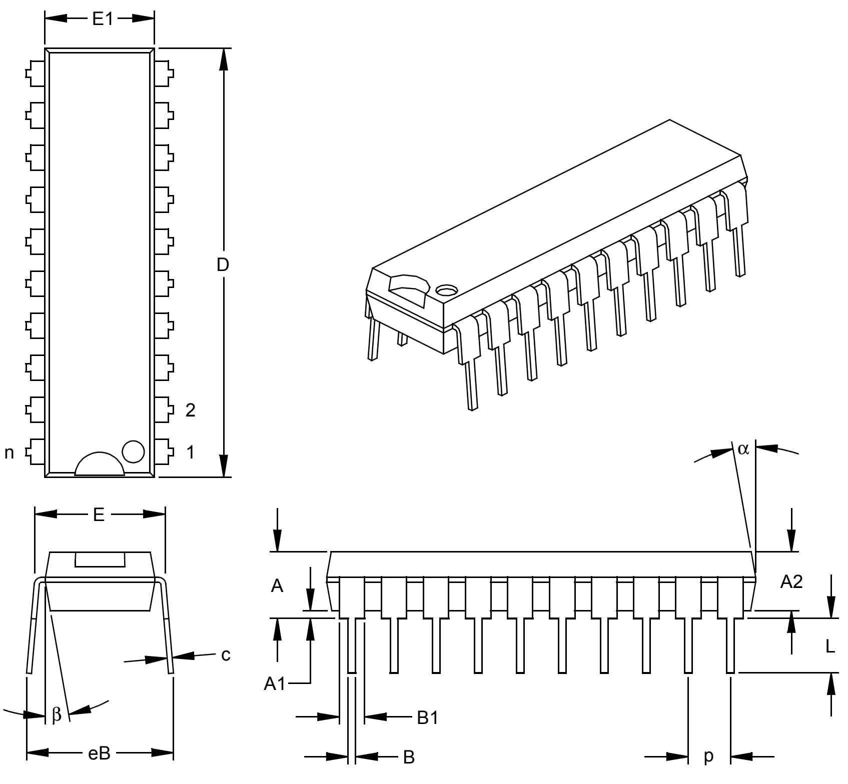
图注：	XX...X	用户特定信息
	Y	年份代码 （ 年历的最后一位数）
	YY	年份代码 （ 年历的最后二位数）
	WW	星期代码 （一月一日的星期代码为 “01”）
	NNN	以字母数字排序的追踪代码
	e3	雾锡 （Sn）的 JEDEC 无铅标志
	*	该封装为无铅封装， JEDEC 无铅标志 （e3）， 会标在外包装上。

注： 如果 Microchip 芯片部件编号无法在同一行中完整标注，将换行标出，因此会限制了用户特定信息的可用字符数。

6.2 封装详细信息

以下部分给出了封装的详细技术信息。

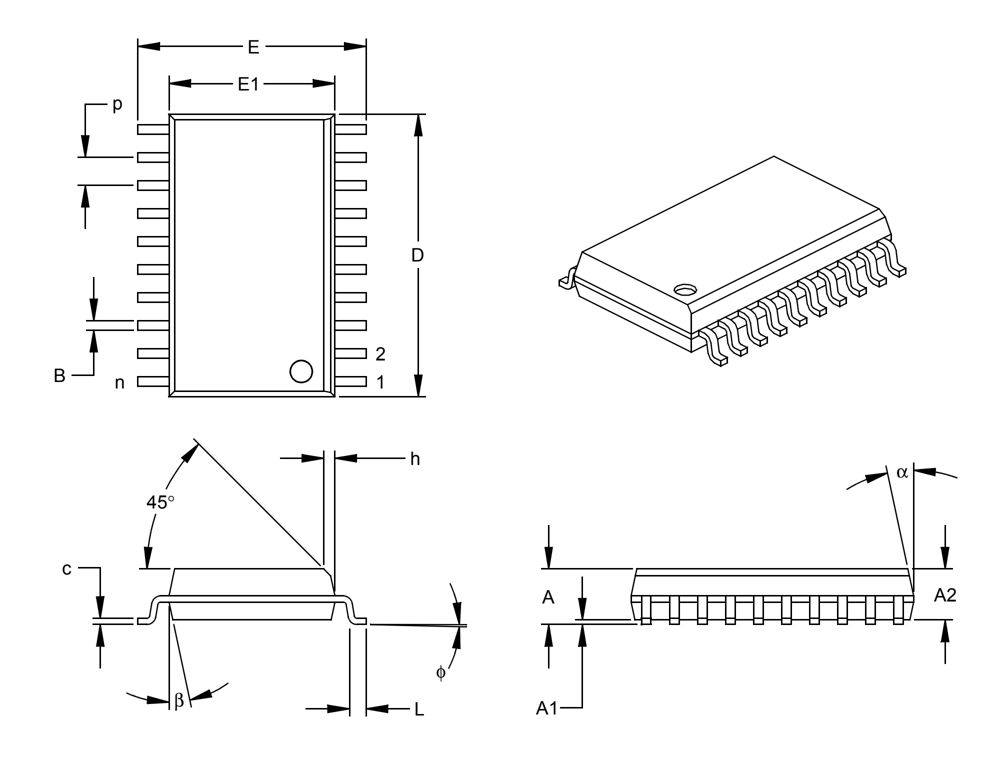
20 引脚塑料双列直插封装 （P）－主体 300 mil （PDIP）



单位		英寸 *			毫米		
尺寸范围		最小值	正常值	最大值	最小值	正常值	最大值
引脚数	n		20			20	
引脚间距	p		.100			2.54	
顶端到固定面高度	A	.140	.155	.170	3.56	3.94	4.32
塑模封装厚度	A2	.115	.130	.145	2.92	3.30	3.68
塑封底端到固定面高度	A1	.015			0.38		
肩到肩宽度	E	.295	.310	.325	7.49	7.87	8.26
塑模封装宽度	E1	.240	.250	.260	6.10	6.35	6.60
总长度	D	1.025	1.033	1.040	26.04	26.24	26.42
焊嘴到底座高度	L	.120	.130	.140	3.05	3.30	3.56
引脚厚度	c	.008	.012	.015	0.20	0.29	0.38
引脚上部宽度	B1	.055	.060	.065	1.40	1.52	1.65
引脚下部宽度	B	.014	.018	.022	0.36	0.46	0.56
总排列距离 §	eB	.310	.370	.430	7.87	9.40	10.92
模块上半部锥度	α	5	10	15	5	10	15
塑模下半部锥度	β	5	10	15	5	10	15

* 控制参数
§ 重要特征
注:
尺寸 D 和 E1 不包括塑模的毛边或突起。塑模每侧的毛边或突起不得超过 0.010 英寸（0.254mm）。
等同于 JEDEC 号：MS-001
图号 C04-019

20 引脚塑料小型封装 （SO）－宽条，主体 300 mil （SOIC）

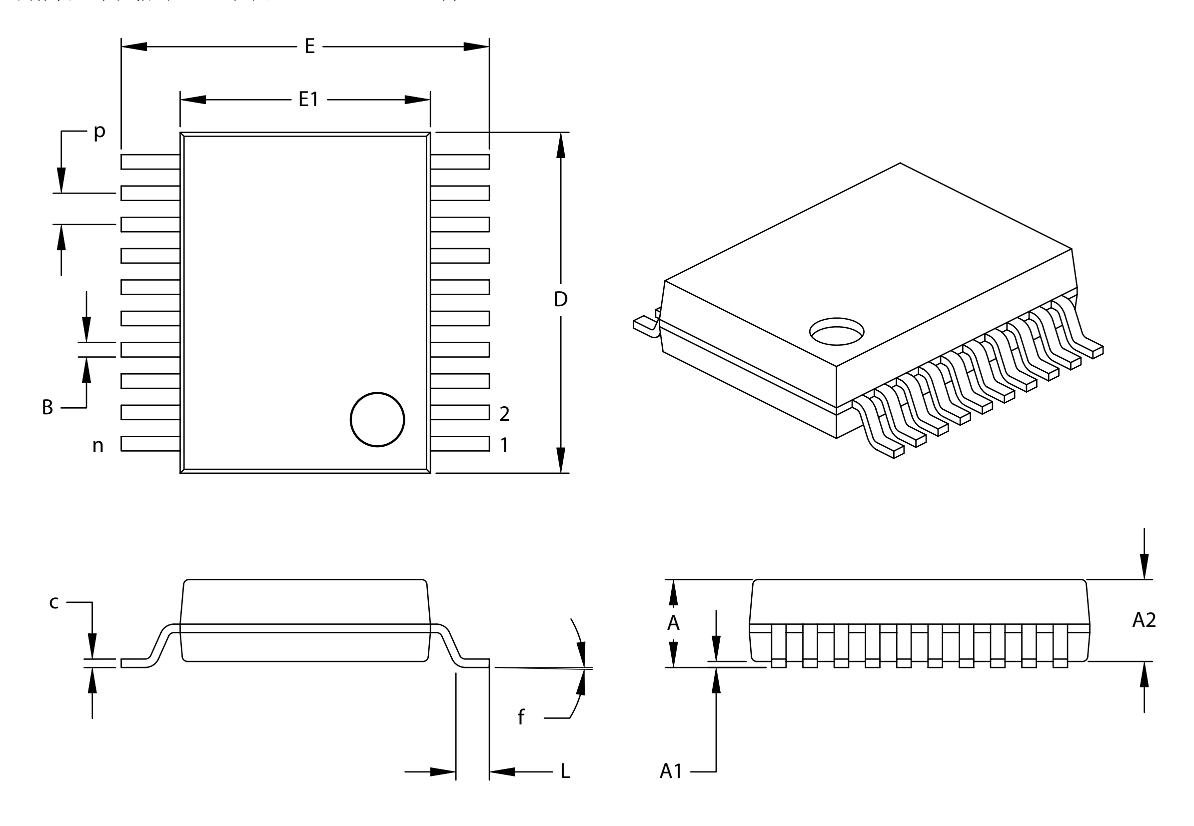


单位		英寸 *			毫米		
尺寸范围		最小	正常	最大	最小	正常	最大
引脚数	n		20			20	
引脚间距	p		.050			1.27	
总高度	A	.093	.099	.104	2.36	2.50	2.64
塑模封装厚度	A2	.088	.091	.094	2.24	2.31	2.39
悬空间隙 §	A1	.004	.008	.012	0.10	0.20	0.30
总宽度	E	.394	.407	.420	10.01	10.34	10.67
塑模封装宽度	E1	.291	.295	.299	7.39	7.49	7.59
塑模封装长度	D	.496	.504	.512	12.60	12.80	13.00
斜面投影距离	h	.010	.020	.029	0.25	0.50	0.74
底角长度	L	.016	.033	.050	0.41	0.84	1.27
底角倾斜角	φ	0	4	8	0	4	8
引脚厚度	c	.009	.011	.013	0.23	0.28	0.33
引脚宽度	B	.014	.017	.020	0.36	0.42	0.51
模块上半部锥度	α	0	12	15	0	12	15
模块下半部锥度	β	0	12	15	0	12	15

* 控制参数
§ 重要特性

注：
尺寸 D 和 E1 不包括塑模的毛边或突起。塑模每侧的毛边或突起不得超过 0.010 英寸（0.254mm）。
等同于 JEDEC 号： MS-013
图号 C04-094

20 引脚塑料缩小型封装 （SS）－主体 209 mil，5.30 mm （SSOP）



单位		英寸			毫米*		
尺寸范围		最小	正常	最大	最小	正常	最大
引脚数	n		20			20	
引脚间距	p		.026			0.65	
总高度	A	-	-	.079	-	-	2.00
塑模封装厚度	A2	.065	.069	.073	1.65	1.75	1.85
悬空间隙	A1	.002	-	-	0.05	-	-
总宽度	E	.291	.307	.323	7.40	7.80	8.20
塑模封装宽度	E1	.197	.209	.220	5.00	5.30	5.60
总长度	D	.272	.283	.289	.295	7.20	7.50
底脚长度	L	.022	.030	.037	0.55	0.75	0.95
引脚厚度	c	.004	-	.010	0.09	-	0.25
底脚倾斜角	f	0°	4°	8°	0°	4°	8°
引脚宽度	B	.009	-	.015	0.22	-	0.38

*控制参数

注：

尺寸D和E1不包括塑模毛边或突起。塑模每侧的毛边或突起不得超过 0.010英寸（0.254mm）。

等同于JEDEC号：MO-150

图号 C04-072

修订于11/03/03

MICROCHIP 网站

Microchip 网站（www.microchip.com）为客户提供在线支持。客户可通过该网站方便地获取文件和信息。只要使用常用的因特网浏览器即可访问。网站提供以下信息：

- **产品支持**——数据手册和勘误表、应用笔记和样本程序、设计资源、用户指南以及硬件支持文档、最新的软件版本以及存档软件
- **一般技术支持**——常见问题（FAQ）、技术支持请求、在线讨论组以及 Microchip 顾问计划成员名单
- **Microchip 业务**——产品选型和订购指南、最新 Microchip 新闻稿、研讨会和活动安排表、Microchip 销售办事处、代理商以及工厂代表列表

变更通知客户服务

Microchip 的变更通知客户服务有助于客户了解 Microchip 产品的最新信息。注册客户可在他们感兴趣的某个产品系列或开发工具发生变更、更新、发布新版本或勘误表时，收到电子邮件通知。

欲注册，请登录 Microchip 网站 www.microchip.com，点击“变更通知客户（Customer Change Notification）”服务后按照注册说明完成注册。

客户支持

Microchip 产品的用户可通过以下渠道获得帮助：

- 代理商或代表
- 当地销售办事处
- 应用工程师（FAE）
- 技术支持
- 开发系统信息热线

客户应联系其代理商、代表或应用工程师（FAE）寻求支持。当地销售办事处也可为客户提供帮助。本文档后附有销售办事处的联系方式。

也可通过 http：//support.microchip.com 获得网上技术支持。

读者反馈表

我们努力为您提供最佳文档，以确保您能够成功使用 Microchip 产品。如果您对文档的组织、条理性、主题及其他有助于提高文档质量的方面有任何意见或建议，请填写本反馈表并传真给我公司 TRC 经理，传真号码为 86-21-5407-5066。

请填写以下信息，并从下面各方面提出您对本文档的意见。

致: TRC 经理　　　　总页数 ________

关于: 读者反馈

发自: 姓名 ________________________________

公司 ________________________________

地址 ________________________________

国家 / 省份 / 城市 / 邮编 ________________________________

电话: (______) ____________________　　传真: (______) ____________________

应用（选填）:

您希望收到回复吗？是____ 否____

器件: PS200　　　　文献编号: DS21891B_CN

问题:

1. 本文档中哪些部分最有特色？

2. 本文档是否满足了您的软硬件开发要求？如何满足的？

3. 您认为本文档的组织结构便于理解吗？如果不便于理解，那么问题何在？

4. 您认为本文档应该添加哪些内容以改善其结构和主题？

5. 您认为本文档中可以删减哪些内容，而又不会影响整体使用效果？

6. 本文档中是否存在错误或误导信息？如果存在，请指出是什么信息及其具体页数。

7. 您认为本文档还有哪些方面有待改进？

产品标识体系

欲订货，或获取价格、交货等信息，请与我公司生产厂或各销售办事处联系。

器件编号	X	/XX	XXX
器件	温度范围	封装	模式

器件	PS200		
温度范围	I	= -20°C 至 +85°C （工业级）	
封装	P	=	PDIP
	SO	=	SOIC
	SS	=	SSOP

示例：

a) PS200-I/SO = 工业级温度， SOIC 封装
b) PS200-I/SS = 工业级温度， SSOP 封装
c) PS200-I/P = 工业级温度， PDIP 封装



全球销售及服务网点

美洲

公司总部 **Corporate Office**
2355 West Chandler Blvd.
Chandler, AZ 85224-6199
Tel: 1-480-792-7200
Fax: 1-480-792-7277
技术支持：
http://support.microchip.com
网址：www.microchip.com

亚特兰大 **Atlanta**
Alpharetta, GA
Tel: 1-770-640-0034
Fax: 1-770-640-0307

波士顿 **Boston**
Westborough, MA
Tel: 1-774-760-0087
Fax: 1-774-760-0088

芝加哥 **Chicago**
Itasca, IL
Tel: 1-630-285-0071
Fax: 1-630-285-0075

达拉斯 **Dallas**
Addison, TX
Tel: 1-972-818-7423
Fax: 1-972-818-2924

底特律 **Detroit**
Farmington Hills, MI
Tel: 1-248-538-2250
Fax: 1-248-538-2260

科科莫 **Kokomo**
Kokomo, IN
Tel: 1-765-864-8360
Fax: 1-765-864-8387

洛杉矶 **Los Angeles**
Mission Viejo, CA
Tel: 1-949-462-9523
Fax: 1-949-462-9608

圣何塞 **San Jose**
Mountain View, CA
Tel: 1-650-215-1444
Fax: 1-650-961-0286

加拿大多伦多 **Toronto**
Mississauga, Ontario,
Canada
Tel: 1-905-673-0699
Fax: 1-905-673-6509

亚太地区

中国 - 北京
Tel: 86-10-8528-2100
Fax: 86-10-8528-2104

中国 - 成都
Tel: 86-28-8676-6200
Fax: 86-28-8676-6599

中国 - 福州
Tel: 86-591-8750-3506
Fax: 86-591-8750-3521

中国 - 香港特别行政区
Tel: 852-2401-1200
Fax: 852-2401-3431

中国 - 青岛
Tel: 86-532-8502-7355
Fax: 86-532-8502-7205

中国 - 上海
Tel: 86-21-5407-5533
Fax: 86-21-5407-5066

中国 - 沈阳
Tel: 86-24-2334-2829
Fax: 86-24-2334-2393

中国 - 深圳
Tel: 86-755-8203-2660
Fax: 86-755-8203-1760

中国 - 顺德
Tel: 86-757-2839-5507
Fax: 86-757-2839-5571

中国 - 武汉
Tel: 86-27-5980-5300
Fax: 86-27-5980-5118

中国 - 西安
Tel: 86-29-8833-7252
Fax: 86-29-8833-7256

台湾地区 - 高雄
Tel: 886-7-536-4818
Fax: 886-7-536-4803

台湾地区 - 台北
Tel: 886-2-2500-6610
Fax: 886-2-2508-0102

台湾地区 - 新竹
Tel: 886-3-572-9526
Fax: 886-3-572-6459

亚太地区

澳大利亚 **Australia - Sydney**
Tel: 61-2-9868-6733
Fax: 61-2-9868-6755

印度 **India - Bangalore**
Tel: 91-80-2229-0061
Fax: 91-80-2229-0062

印度 **India - New Delhi**
Tel: 91-11-5160-8631
Fax: 91-11-5160-8632

印度 **India - Pune**
Tel: 91-20-2566-1512
Fax: 91-20-2566-1513

日本 **Japan - Yokohama**
Tel: 81-45-471- 6166
Fax: 81-45-471-6122

韩国 **Korea - Seoul**
Tel: 82-2-554-7200
Fax: 82-2-558-5932 或
82-2-558-5934

马来西亚 **Malaysia - Penang**
Tel:604-646-8870
Fax:604-646-5086

菲律宾 **Philippines - Manila**
Tel: 011-632-634-9065
Fax: 011-632-634-9069

新加坡 **Singapore**
Tel: 65-6334-8870
Fax: 65-6334-8850

泰国 **Thailand - Bangkok**
Tel: 66-2-694-1351
Fax: 66-2-694-1350

欧洲

奥地利 **Austria - Weis**
Tel: 43-7242-2244-399
Fax: 43-7242-2244-393

丹麦 **Denmark-Copenhagen**
Tel: 45-4450-2828
Fax: 45-4485-2829

法国 **France - Paris**
Tel: 33-1-69-53-63-20
Fax: 33-1-69-30-90-79

德国 **Germany - Munich**
Tel: 49-89-627-144-0
Fax: 49-89-627-144-44

意大利 **Italy - Milan**
Tel: 39-0331-742611
Fax: 39-0331-466781

荷兰 **Netherlands - Drunen**
Tel: 31-416-690399
Fax: 31-416-690340

西班牙 **Spain - Madrid**
Tel: 34-91-352-30-52
Fax: 34-91-352-11-47

英国 **UK - Wokingham**
Tel: 44-118-921-5869
Fax: 44-118-921-5820

07/01/05

